



い かり ゆ う じ
伊 莉 裕 二

東海大学医学部付属病院 循環器内科 教授・診療科長
前・日本心血管インターベンション治療学会 理事長

患者の声に導かれ、数百万人の命を救うまで 橈骨動脈アプローチという 新時代を築いた循環器内科医

患者の願いからスタートした
橈骨動脈カテーテルの開発

世界中で数百万人の命を救ってきたガイドカテーテル「IKARI curve」。大股動脈アプローチが主流だったカテーテル治療の歴史の流れを大きく変え、橈骨動脈アプローチという新時代を到来させた。

その発想は、最先端の研究室でも、華々しいイノベーションの現場で生まれたわけでもない。原点にあったのは、患者と向き合い続ける中で抱いた、違和感と問いだった。なぜ、この治療は患者にとってこれほど負担が大きいのか。検査は腕からアプローチできるのに、なぜ治療ではできないのか――。

腕からカテーテル治療を行うという発想は一度、徹底的に否定された。前例

がなく、常識から外れているとして「自己満足だ」と切り捨てられた。心が折れ、カテーテルから距離を置かざるを得なかった時期もあった。それでも東海大

学医学部付属病院循環器内科教授の伊苜裕二氏は、患者の声に背を向けることができなかった。腕から治療できれば楽になる。その実感だけを頼りに試行を重ねるうち、IKARI curveはあたたかも信仰のように、術者たちの間に静かに浸透していった。

子どものように尽きることはない好奇心と、患者の役に立ちたいという熱い思い――その2つが交差した時、IKARI curveは生まれ、カテーテル治療に新たな歴史が刻まれた。その誕生の舞台裏とともに、カテーテル治療の流れを変えた一人の医師の半生を追った。

目立たずに生きた少年時代
臨床医としての道を選ぶまで

産婦人科医だった母方の伯父に取り上げられ、進駐軍で通訳を務めていた父と母の下、5歳上の兄とともに愛知県名古屋で育った。当時暮らしていた中村区は、恵まれた環境とは言えず、中学時代の友人で大学まで進学した人はほんのわずかだった。

父は経済的な理由から大学進学を断念したが、独学で英語を身に付けた努力家だった。家計に余裕はなかったが、両親は兄弟に惜しみない愛情を注ぎ、兄は伊苜氏に先んじて医学の道へ進んでいる。

幼少期は落ち着きがなく「じつとしいられない子ども」だった。通知表には注意を促す言葉が並び、優秀な兄と

比べられることも多かった。実際には勉強ができなかったわけではなく、むしろ理解は早かったが、それがかえって悪目立ちした。次第に教師からは「抜いた。そうした経験を重ねるうちに身に付けたのが、「目立たず、徹底的に自分を隠す」という処世術だった。

「出る杭は打たれる。だから、目立たないようにしていました」

しかし、じつとしていられない性分そのものが消えたわけではない。頭の中では常に何かを考え、思いついたことが次々と浮かんではつながつていく。この頃から、伊苜氏の中には、落ち着きのなさと表裏一体の「発想力」が、静かに育ち始めていた。

医学部へ進んだのは、生物学への興味と経済的な事情が重なった結果だった。父から進学先を地元の国立大学に絞るよう促され、名古屋大学医学部へ進学する。入学当初は研究者の道に関心があらず、臨床医になるつもりはなかった。だが、研究者への道は早い段階で断

Doctor's
HISTORY

Yuji Ikari



1歳の誕生日



七五三。5歳の頃

つかった。ですが非常に懐が深く、自分なりに考えたアイデアをぶつけると、同じ目線で受け止めてくれた。だからこそ、循環器は人生をささげるに値する仕事だと思えたのです」

患者の声から始まった
腕から治療するという挑戦

「基礎研究は、長い時間をかけて1つの仮説を追い続ける仕事です。しかし私は目の前の患者に直接役立つことがしたかった。実用に直結する医療をしたかったのです」

この実感が、研究者ではなく臨床医として生きる決意を固める転機となった。

循環器内科への道は、1人の師との出会いによって開かれた。卒後は出身大学で研修を行うのが一般的だった当時、伊莉氏は卒業研修委員長として同級生たちの進路調整に追われ、自身の進路を決め損ねていた。

「気付いたら、自分の行き先だけが決まっていなかった(笑)」

「どうせなら対外試合をしてみよう」と考え、他大学出身のレジデントも積極的に受け入れていた三井記念病院に、2年間だけのつもりで応募した。

倍率約10倍を勝ち抜いて合格し、そこで出会ったのが当時循環器内科部長だった山口徹氏*だった。

「優しい師匠ではありませんでした。放任気味で、口も悪く、働き方も相当き

つかった。ですが非常に懐が深く、自分なりに考えたアイデアをぶつけると、同じ目線で受け止めてくれた。だからこそ、循環器は人生をささげるに値する仕事だと思えたのです」

三井記念病院では、生涯の恩師と優秀な同僚に恵まれ、2年間の勤務の計画が気付けば8年半に及んでいた。後に世界中で多くの人々の命を救うことになるIKARI curveの着想が生まれたのも、この病院での経験が原点だった。

当時は、「人の心臓に金属を入れるなど危険だ」と考える医師が少なくなかった時代である。そうした中、山口氏は「カテーテルは必ず患者の役に立つ道具になる」と確信し、日本での冠動脈ステント治療の導入に踏み切った。治療は、三井記念病院のグループと小倉記念病院のグループによって進められ、伊莉氏はその最初期の症例を担当する役割を担った。

ステントを留置すれば再閉塞は防げるが、血栓を防ぐために強力な抗血栓薬を使わざるを得ず、出血リスクが高まる。逆に出血を抑えれば再閉塞の危険が増す。黎明期の冠動脈ステント治療は、こうした相反する課題を常に抱えていた。

その中で伊莉氏は、世間で語られる課題と、現場で直面する現実との間に大きなずれがあることに気付く。

「私が担当した60症例のうち、再閉塞は1例だけでした。一方で、2例は脳出血で亡くなっています。当時、本当に問題だったのは詰まることではなく、出血でした」

出血が大きな問題であることは、患者の声からも明らかだった。

「治療後、足の穿刺部位を圧迫して止血していると、『痛くてつらい』と何度も訴えられます。圧迫止血は数時間に及び、少し気を抜くと血が勢いよく噴き出す。その血を頭から浴びることもありました」

患者から「寝ないです」と止血してくれてありがとうと「気遣われる。やがて患者から、『検査は腕からできたのに、なぜ治療は足からしかできないのか』治療も腕からやってほしい」という声が繰り返し寄せられるようになった。伊莉氏はその疑問に向き合い、「それならやってみよう」と考え、1994年頃に腕からの治療に挑戦し始めた。

しかし、足用に作られた既存のカテーテルをそのまま腕から使っても、手技はうまくいかなかった。橈骨動脈アプローチによるPCI自体は、1992年にオランダのキムニー医師が報告しているが、一般の臨床現場で再現できる方法とは言い難かった。



ドクターの肖像 / Yuji Ikari

そこで伊莉氏は、ジャドキンスカテールの開発者であるジャドキンズ氏の原著論文を徹底的に読み込んだ。その結果、このカテーテルが大腿動脈からの使用を前提に設計され、腕からのアプローチは想定されていなかったことが判明した。ルートが変わっても道具は変わっていない。その不一致こそが問題だったのである。

ならば、構造を理解した上で腕に合わせて作り直せばいい。その発想が、後のIKARI curveへとつながっていった。

1995年、伊莉氏は学位取得を目的に東京大学医学部第一内科に助手として着任した。大学に籍を置いたことで、臨床に追われる日々から一歩距離を取り、温めてきた構想を形にする時間を得る。実現にはメーカーと技術者の協力が不可欠だったため、開発を共に担ってくれる企業を探し、医療機器メーカーのテルモ社の技術者に声を掛

けた。こうして協力的体制が整い、構想は具体化へと動き出す。

長く頭の中で練り上げてきた発想だっただけに、開発は驚くほど速く進んだ。最初は紙にサインペンで描いた簡単なスケッチから始まり、プロトタイプを作製。そこから形状の微調整を重ね、長さや角度といった細部を一つ一つ詰めていった。第4カーブと第3カーブの間隔も、「これくらい」と示した伊莉氏の実際の指幅が、設計にそのまま反映されている。

世界初の成功の裏で 待ち受けていた拒絶と批判

1996年、IKARI curveを用いた世界初のPCIが行われた。症例は、慢性関節リウマチによる股関節変形のため仰臥位を保てず、大腿動脈からのアプローチが困難な患者だった。安静にしているだけでも狭心発作を繰り返す中、伊莉氏は腕からのアプローチを選択し、無事にステント留置に成功した。患者からは深い感謝の言葉が寄せられた。

その後も連続して5例の治療に成功し、安定した性能が確認された。自らの発想を形にし、患者の負担を減らすことができた成功体験は、伊莉氏にとって大きな手応えとなった。

「これは、非常に良いものを作ったと、自分でも感じました」

しかし、現実には決して甘くはなかった。成果を一刻も早く学会で発表し、広く共有したい衝動に駆られたが、テルモ社から待たされたがかかる。発表によって内容が公知となれば、特許取得が難しくなるからだ。実際に論文として世に出たのは、完成から2年後の1998年だった。

それでも、患者の悩みを解決できた喜びを誰かと分かち合いたい。伝えれば、きつと理解される。そう信じて疑わなかった。しかし、東京大学医学部第一内科の重鎮たちを前に成果を説明した時、返ってきたのは厳しい拒絶だった。

「意味がない」「自己満足にすぎない」。さらには、「こんな研究をする人間がいるから、日本の研究は駄目になる」とまで言われた。患者のために重ねてきた努力を、根こそぎ否定された衝撃は大きかった。

後に伊莉氏は、この経験を「センメルヴェイス反射のようなものだった」と振り返る。19世紀、産褥熱の原因が医師の手指にあると突き止めたセンメルヴェイスが、常識に反するとして激しく批判された事例に自分をなぞらえた表現だ。

「患者の声から拾い上げた取り組みでしたが、当時は正しいと認めてもらえなかった。ただ2015年頃にガイドラインが変わり、橈骨動脈アプローチで行うことの妥当性が示される時代になりました。今では、橈骨動脈アプロ



大学生の頃
(1982年)



18歳の頃。家族と
(1980年)



小学生の頃



チで死亡率が下がる可能性も指摘されています。今『自己満足だ』と批判する人は、一人もいません」

シンプルだからこそ支持される 強さの源はバックアップ力

1997年に特許を出願し、翌1998年には論文を発表したが、すぐに製品化できたわけではなかった。当時、橈骨動脈アプローチに不可欠な、6フレンチのカテーテル内を通過できるステントが存在しなかったためである。その後1999年に対応するステントが発売され、IKARI curveは2002年から市場に投入された。

ただし、初期の製品は完成形とはほど遠かった。2002年に採用された最初のテルモ社製シャフトは強度に課題があり、改良が必要だった。伊莉氏は

その点を率直に伝え、技術者と共に辛抱強く試行錯誤を重ねた。改良の末に完成した「Heartail™ II」によって実用性は大きく向上し、2005年頃から本格的な販売が始まった。構想が生まれてから実際に広く使われるまで、10年以上の歳月が流れていた。

発売後、IKARI curveの有用性を理解してもらった大きな転機となったのが、2005年に伊莉氏が発表した「バックアップ力の物理学的解析」に関する論文である。カテーテルには、冠動脈の入口まで安全に導く「道しるべ」と、ステントなどの器具を押し込む際に必要な「支え」という2つの役割がある。特に後者が弱ければ、カテーテルは力を加えた瞬間に滑ってしまう。

従来主流だった「ジャドキンス」カテーテルは、大腿動脈からの使用を前提に設計されており、腕から挿入すると冠動脈入口との角度が浅く、十分な支えを得にくかった。一方、IKARI curveは腕からのアプローチでも入口付近で角度が90度に近くなり、力をしっかり受け止める構造を持つ。

伊莉氏はこの「角度」に着目し、支えの強さを物理学的に解析した。角度が大きいほどバックアップ力が高まることを示し、IKARI curveの安定性を理論的に裏付けた。この論文を契機に評価は着実に広がり、使用実績も目に見えて伸びていった。

IKARI curveが臨床現場で広く支持されている理由は、強いバックアップ力に加え、1本で右冠動脈と左冠動脈の両方に対応できる点にある。通常は右用・左用のカテーテルを使い分ける必要があるが、IKARI curveでは交換が不要となり、手技時間の短縮につながる。実際、約400例を対象とした研究では手技時間の短縮が示されており、1分でも早く血流を再開することが予後に影響する心筋梗塞治療において、この左右両対応の設計は高く評価されている。

テルモ社と二人三脚で始めた取り組みは、やがて国境を越え、現在ではメドトロニック社やボストン・サイエンティフィック社といった世界有数の医療機器メーカーと協働しながら製造され、世界の標準カテーテルとなっている。

「ガイドカテーテルは、一度なじむと、ずっと使い続けるものです。それはまるで宗教のようだ」と言われることもあります(笑)。

なぜ、これほどまでに支持されてきたのか。その理由について伊莉氏は、「解決策はシンプルであるほど良い」と語る。「スタンフォード大学で医療機器開発に携わる池野文昭氏から、『カテーテルを少し曲げただけでしょ?』と言われたことがあります。半分は冗談、半分は皮肉のような言い方でしたが、私にとってはむしろ褒め言葉に聞こえます」



AIM RADIAL 賞。リバプールにて (2015年)



教授就任 (2005年)



ワシントン留学時代。家族と (1997年)



三井記念病院時代。心臓カテーテル室 (1990年)

た。なぜなら、その少しこそが一番大事だと思っているからです。複雑な仕組みではなく、無駄をそぎ落とした。だからこそ、長く使われるものが完成しました」

カテーテルを離れて病理へ 血管内膜の発生を紐解く

伊莉氏の半生に話を戻そう。1996年、IKARI curveを用いた世界初のP C Iを成功させ、伊莉氏はアメリカ・ワシントン大学(シアトル)病理学の研究室へ留学した。カテーテル領域での留学も選択肢にはあったが、渾身の思いで開発したIKARI curveが、国内で完膚なきまでに否定された直後であり、「少しカテーテルから離れたらいい」という思いもあった。

同時に、循環器内科医として抱えていた問題意識も強まっていた。心筋梗塞や狭心症の背景にある動脈硬化について、当時はアンジオテンシンなど分子レベルの議論が先行し、血管のどこで、どのように病変が形成されるのかは十分に語られていなかった。「それから、自分の目で確かめたい」。そう考え、病理学を学ぶ道を選んだ。

留学中に取り組んだ研究の中で特筆すべきなのが、「ヒト冠動脈内膜の発生時期」に関する論文である。胎児20週から2歳までの冠動脈標本を丹念に観察

し、内膜は出生時にすでに形成され、新生児の約3割、2歳ではほぼ全例に認められることを明らかにした。この知見は病理学の教科書にも引用されている。数多くの標本を自らの目で見た経験は、その後の臨床に確かな変化をもたらした。血管内超音波やCTに映し出される所見を前にした時、それがどのような病理像を反映しているのかを、具体的に思い描けるようになったのだ。

さらに帰国後、東海大学に移ってからは、留学で得た知見を土台に血管病理に特化したラボの立ち上げにも関わり、日本では希少な研究拠点へと発展させていった。

「プロとして医者が続けていくには、専門は高く突き詰めつつ、裾野はできるだけ広く持つ必要があります。その裾野の部分として、病理の知識は間違いない役に立つはずですよ」

マイナスからのスタートで 全国屈指の循環器内科へと成長

病理に深く向き合った3年間の留学を終え、1999年に帰国すると、三井記念病院に循環器内科の科長として復帰した。求められた役割は明確で、「カテーテル治療を中心に担ってほしい」という期待に応える日々が始まった。ちょうどその頃、IKARI curveが本格的に臨床で使われ始め、自らの発想が

患者の役に立っていることを実感できるようになった。自らもカテーテル治療に思う存分打ち込むことができ、医師としてこれ以上ない喜びと手応えを感じていた時期だった。

三井記念病院で約6年を過ごした後、2005年、42歳で東海大学医学部付属病院循環器内科の第5代教授に就任した。当時の東海大学は、今では想像しにくいほど臨床が低迷しており、患者からの信頼も、地域の医師との連携も十分とは言えない状況にあった。

「患者さんから『東海って機械は良いけど、医者がちよつとね……』と言われることもありましたが、『カテーテルなんて、ひどい治療法なんですよ』と面と向かって言われたこともあり。近隣の先生方からも『患者を紹介してもシンチを撮って返すだけで、治療をしてくれない』と判断され、信頼が大きく揺らいでいました」

そうした状況を前に、カテーテル治療の分野で実績を積んできた伊莉氏に、「臨床を立て直してほしい」という強い期待が寄せられ、教授就任へとつながった。一方で伊莉氏も、やりたい研究を継続していくには大学病院という環境が不可欠だと感じ、臨床の再建と研究の両立を担う場として、東海大学への赴任は自然な選択だった。

「全てがマイナスからのスタートでした。一方で、東海大学が持つポテン



第30回日本心血管インターベンション治療学会 (2022年)



文部科学大臣表彰
科学技術賞(開発部門)
(2022年)



カテーテル治療風景。東海大学にて (2016年)

私は現場のニーズを拾い上げ、形にできる珍しいタイプなのでしよう。 患者さんといると、次々とアイデアが湧いてくるのです。

シヤルには強い魅力を感じました。人口150万人を抱える神奈川県西部で唯一の三次救急病院であり、救急車の搬送件数も非常に多い。ここで循環器の臨床に本気で取り組みたい。まだ誰も見たことのない景色を見たい。そう感じたのです」

本来備わっていたポテンシヤルを最大限に引き出すため、伊莉氏は一歩一歩、着実に取り組みを重ねた。近隣医療機関との症例検討も継続的にを行い、着任後に立ち上げた研究会「西湘循環器科カンファレンス」は、すでに第40回を数えるまでに成長している。

「地道に顔の見える関係を築いてきた結果、TAVIやIMPELLAといった高度な治療は当院で担い、治療後は地域の医療機関へお返しするという、理想的な連携が形になりました。『伊莉先生にPCCIで治してほしい』と言ってもらえるようになり、今や当院の循環器内科は全国屈指のレベルに成長した、と自負しています」

40万例のデータで 施設基準を動かす

伊莉氏は大学の立て直しに加え、日本心臓血管インターベンション治療学会

(CVIT)の発展にも大きく貢献してきた。CVITは、「日本心臓血管インターベンション学会(JASIC)」と「日本心臓血管カテーテル治療学会(JACCCT)」が統合する形で、2009年7月に発足した学会である。初代編集長として学会誌をゼロから立ち上げ、出版社との契約や誌面作りを主導した。その学会誌は現在、インパクトファクター5.0を有する国際誌へと成長している。

2018年から2022年までは理事長を務め、その代表的な成果の一つが、ロータブレーター使用に関する施設基準の改定である。血管内の石灰化病変を削るロータブレーターは長らく、心臓血管外科医が院内に常駐し、緊急時にバイパス手術が可能な施設でのみ使用が認められてきた。

しかし実際にはロータブレーター治療でバイパス手術が必要となるケースはほとんどなく、海外では心臓外科が院内にない施設でも、施設外の心臓血管外科医と連携する体制の下で治療が行われていた。

そこで伊莉氏は、全国約40万件に及ぶレジストリデータを解析し、バイパス手術に至った症例が事実上ゼロであったことを示した。これを根拠に厚生労働省と交渉を重ね、心臓外科のない施設

であっても、施設外の心臓血管外科医と連携する体制があればロータブレーターの使用を認める施設基準の改定を実現したのである。これにより、本来は実施可能な治療が制度によって阻まれる状況が是正され、患者は遠方へ転院することなく、身近な医療機関で適切な治療を受けられるようになった。この意義は極めて大きい。

その過程について、伊莉氏は次のように振り返る。

「中央社会保険医療協議会で一度は了承されたのですが、年明けに担当官から『添付文書に外科医が必要と書かれているので、やっぱり変更できない』と言われました。ここまで来て振り出しに戻るのかと思い、正直、肝が冷えました。とつぎに『それならステントにも同じ記載があります。ステント治療に外科医が必須になれば、急性心筋梗塞に對し最も救命効果の高い緊急PCCIができなくなり、全国で1万人近い患者の生命が危険にさらされます』と伝えたのです。理事会に諮る余裕はなく、その場での自己判断でした。結果として理解を得ることができ、施設基準の改定につながった時は、心底ほっとしました」

この改定により、全国の心臓外科を

併設しない施設でもロータブレーター治療が可能となり、循環器診療の選択肢は大きく広がった。

現場に課題がある限り 発明の手は止まらない

発売から23年が経過した現在も、IKARI curveの使用数は着実に伸び続け、今この瞬間にも、世界のどこかで多くの患者の命を支え続けている。1年後に定年を迎え、大学での取り組みはいったん区切りを迎える。その先を見据えて、次は何に挑むのかと伊莉氏に聞いてみると、笑顔で返ってきた答えは意外なほど即答だった。

「やはり、カテーテルを作りたいですね」
根っからのアイデアマンである。日々思いついた発想は、常に持ち歩くメモ帳に書き留められ、そこには浮かんで消える数十ものアイデアが並ぶ。夜にひらめいた案を翌朝見返し、「これは違う」と自ら線を引いて消すこともしばしばだ。それでも、発明への情熱が衰えることはない。

「IKARI curveはすでに確立され、多くの患者さんの役に立つことができました。でも、現場に立つて患者さんと向き合っていると、次々にアイデアが湧



家族写真
(2019年)

いくつくるのです。私はおそらく、現場のニーズを拾い上げ、それを形にすることが出来る珍しいタイプなのでしょう。ジャドキンス氏と並び、『カテーテル形状設計の祖』とも言えるアンブラツ氏は、冠動脈カテーテルを開発した後、ステイツフガイドワイヤーやグースネックスネアなどの数々のデバイスを生み出し、さらに彼の代名詞となるアンブラツ閉鎖栓を開発したのは70代に入ってからでした。私も尊敬するアンブラツ氏のように、今後多くの人の役に立つ仕事が出来れば、これ以上の喜びはありません」

そう語った時、伊莉氏の表情はどこか楽しそうで、思わずこちらまでつられてしまいそうな、少年のような笑顔を浮かべていた。臨床の現場から生まれたアイデアは、伊莉氏の手を経て形となり、やがて医療を変えていく。その原点にある姿勢は、今も変わらない。次の一手がどこへ向かうのかは、まだ誰にも分からない。だが少なくとも、その探究が止まる日は、まだまだ先になりそうだ。



■ PROFILE_いかり ゆうじ

- 1986年 名古屋大学 医学部 卒業
- 1986年 三井記念病院 内科
- 1995年 東京大学 医学部 第一内科 助手
- 1996年 University of Washington
Department of Pathology Research Fellow
米国ワシントン大学(シアトル) 病理学
- 1999年 三井記念病院 循環器内科 科長
- 2005年 東海大学医学部附属病院
循環器内科 教授
- 2010年 東海大学医学部附属病院
循環器内科 教授・診療科長

■ 所属

- 日本内科学会 認定医・指導医・総合内科専門医
- 日本循環器学会 循環器専門医
- 日本心血管インターベンション治療学会 (CVIT)
- 名誉専門医・施設代表医